

Express Mail Label #EV449615694US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: POUL LUNDUM

FOR: ABRADING MACHINE WITH ABRADING DISCS, ARE MOVED IN A
RECIPROCATORY MOVEMENT TRANSVERSE TO THE ITEM

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

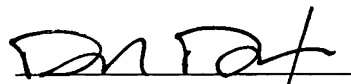
Enclosed herewith is a certified copy of Danish Patent Application No. 2003 00722 filed on May 12, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of May 12, 2003 of Danish Patent Application No. 2003 00722, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the Protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By:



Daniel F. Drexler

Registration No. 47,535

CANTOR COLBURN LLP

55 Griffin Road South

Bloomfield, CT 06002

Telephone: 860-286-2929

Facsimile: 860-286-0115

Customer No. 23413

Date: MAR. 24-2004



Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2003 00722
Date of filing: 12 May 2003
Applicant:
(Name and address) Poul Lundum
Toftegaardsvej 20
DK-8370 Hadsten
Denmark

Title: Slibemaskine med roterende slibeskiver, der bevæges i en frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnet

IPC: B 24 B 7/10; B 24 B 7/20; B 24 B 19/22; B 24 D 13/14

This is to certify that the attached documents are exact copies of the above mentioned patent application as originally filed.

By assignment dated 09 February 2004 and filed on 13 February 2004, the application has been assigned to Slipcon Holding International ApS.



Patent- og Varemærkestyrelsen
Økonomi- og Erhvervsministeriet

02 March 2004

Helle Schackinger Olesen
Helle Schackinger Olesen



PATENT- OG VAREMÆRKESTYRELSEN

SLIBEMASKINE MED Roterende SLIBESKIVER, DER BEVÆGES I EN FREM- OG
TILBAGEGÅENDE BEVÆGELSE PÅ TVÆRS AF EMNET

Opfindelsen angår en slibemaskine til slibning af i det væsentlige plane emner under
5 anvendelse af roterende slibeskiver, som samtidigt reciprokerer, dvs. bevæges frem
og tilbage, på tværs af emnet og som fortrinsvis har nedadrettede slibelameller.

Det foretrækkes, at maskinen yderligere omfatter en, typisk to, modsat roterende
slibecylindre, der er udstyret med langstrakte slibeelementer, der er radialt monteret
10 på slibecylindren og hvis slibelameller strækker sig radialt ud fra cylindren.

BAGGRUND FOR OPFINDELSEN

Til slibning af emner med en plan overflade anvendes ofte et slibebånd, der er
monteret på en båndslibemaskine. Denne slibemåde er imidlertid kun velegnet til
15 slibning af helt plane overflader, idet udskæringer i eller anden form for profilering
af overfladen vil blive "glattet ud", og den forsænkede overflade vil ikke blive slebet
af slibebåndet. Samtidig er præcisionen af slibningen derved heller ikke
tilfredsstillende i forhold til mange slibeopgaver. Dette betyder, at denne slibemetode
er uegnet til mange slibeopgaver indenfor f.eks. møbelindustrien, hvor en skånsom
20 men samtidig fuldstændig slibning er nødvendig. Tilsvarende kendes fra
metalindustrien problemer med at foretage en fuldstændig afgratning og slibende
eller polerende overfladebehandling af udstansede, udfræsede og laserskårne emner,
samt fra fremstilling og overfladebearbejdning af såkaldt "solid surface"-emner.

25 Indenfor bl.a. produktion af møbler er der mange forskellige slibeopgaver afhængig
af emnets størrelse og form. Der er gennem de seneste årtier sket en markant
automatisering af produktionen af produkter i træ indenfor bl.a. møbelindustrien, og
dette stiller også nye krav til slibeværktøjerne. Fra blandt andet WO 01/76824 og
US-A-6,267,660 kendes et roterende slibeværktøj i form af en valse med
30 slibeelementer, en såkaldt slibecylinder, som er egnet til slibning af profilerede eller
plane emner. Her føres det plane emne gennem slibeanlægget på et transportbånd, et

rullebord eller lignende i en kontinuerlig bevægelse. Valsen bringes til at rotere om sin længdeakse, og det roterende slibeværktøj bringes i kontakt med overfladen, hvorved en skånsom slibning kan finde sted. Denne slibemetode er skånsom pga. et lavt slibetryk, men kan være en langsommelig slibeprocess i forhold til slibeopgaver på en generel plan flade som udviser profileringer, f.eks. en dør. I dette tilfælde er det nødvendigt at bevæge slibeværktøjet i en kompliceret bevægelse rundt langs profileringerne for at sikre en fuldstændig slibning af disse. I den forbindelse er det også af afgørende betydning, hvilken omløbsretning slibeværktøjet har i forhold til profilkurverne. Det bevirker, at udførelse af slibeopgaven bliver langsom og kan samtidig være vanskelig at fuldautomatisere, hvilket også gør værktøjet ineffektivt ud fra et hensyn til produktionsomkostningerne.

Derfor kan man, for at opnå en effektiv arbejdsgang ved slibning af emner med profilering eller anden udskæring i en i det væsentlige plan overflade, være henvist til at anvende en båndslibningen til de plane flader og et roterende slibeværktøj til profilområderne, hvor slibeværktøjet bevæges rundt langs profileringerne.

Det er derfor et formål med den foreliggende opfindelse at tilvejebringe en slibeindretning, der imødekommer de ulemper, der er ved de kendte teknikker, som beskrevet ovenfor, ved at muliggøre en effektiv, samtidig og ensartet slibning eller bearbejdning af et emnes overflade.

Ved den foreliggende opfindelse er tilvejebragt en slibeindretning til slibning af i det væsentlige plane emner, hvilken indretning omfatter et organ til fremføring af emnerne i en fremføringsretning, ophængningsmidler til ophængning af en flerhed af slibeskiver til at slibe en side af emnerne, organer til at drive rotation af slibeskiverne om akser, der i det væsentlige er vinkelret på siden af emnerne, og organ til at drive slibeskiverne i en frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnernes fremføringsretning. Ved at bevæge slibeskiverne i en occilerende eller frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnernes fremføringsretning opnås dels at spor mv. fra slibeskivernes forskelligartede slibeevne tværs over diameteren af skiven

elimineres, og dels opnås det at alle dele af udfresninger med videre beslibes jævnt, særligt hvis slibeindretningen som det er foretrukket er indrettet til at anvende slibeskiver med slibemidler, der omfatter slibelameller af et slibebark, såsom slibelærred, hvis forside har slibende egenskaber, og som strækker sig ud fra
5 slibeskivens flade. Sådanne slibeskiver er fx beskrevet i US-A-4,493,170, i DE-A-24 11 749 samt i EP-A-0 922 535.

KORT BESKRIVELSE AF OPFINDELSEN

Den foreliggende opfindelse angår en slibeindretning til slibning af i det væsentlige
10 plane emner, hvilken indretning omfatter
et organ til fremføring af emnerne i en fremføringsretning,
ophængningsmidler til ophængning af en flerhed af slibeskiver til at slibe en side af emnerne,
organer til at drive rotation af slibeskiverne om akser, der i det væsentlige er
15 vinkelret på siden af emnerne, og
organ til at drive slibeskiverne i en frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnernes fremføringsretning.

Ophængningsmidlerne til ophængning af slibeskiverne er fortrinsvis én struktur, således at samtlige slibeskivers frem- og tilbagegående bevægelse kan drives af det
20 eller de samme organer. Dette eller disse organer kan typisk være en elektrisk eller hydraulisk motor, der driver omdrejning af en akse med en ekscentrisk tilkobling til ophængningsmidlerne, men kan fx i stedet bestå af en fjedrende ophængning af ophængningsmidlerne samt en elektromagnet, der med en given frekvens tændes og
25 slukkes af et relæ og derved udøver regelmæssigt vekslende kræfter mellem ophængningsmidlerne og en stationær del af slibeindretningen.

Den frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnernes fremføringsretning kan være en ren tværgående bevægelse, men kan også fx omfatte en cirkel- eller
30 ellipseformet bevægelse af slibeskiverne, blot bevægelsesmønsteret indeholder den nævnte tværgående frem- og tilbagegående bevægelse. Slibeskivernes frem- og

4

tilbagegående bevægelse har fortrinsvis en slaglængde på 40-100%, fortrinsvis 60-85%, af skivernes diameter for at eliminere tendensen til spordannelse. Med slaglængde forstås afstanden mellem de to yderligste positioner i tværgående retning for en slibeskives centerakse.

5

Det foretrækkes at ophængningsmidlerne er indrettet til ophængning af slibeskiver med slibemidler, der strækker sig ud fra slibeskivens flade, idet sådanne slibeskiver, som fx er kendt fra US-A-4,493,170, fra DE-A-24 11 749 samt fra EP-A-0 922 535, er særligt velegnede til at slibe forsænkninger i overfladen, såsom udfræsninger eller
10 gennembrydninger. Der kan dog også i indretningen ifølge opfindelsen anvendes slibeskiver med plane slibemidler, såsom en eftergivende skive monteret med en slibering af slibepapir eller slibelærred, som kan varieres i hårdhed alt efter opgaven.

Slibeindretningen kan med fordel omfatte en flerhed af slibeskiver med underskærne
15 spor til optagelse og fastholdelse af profillister, der udgør en del af langstrakte slibeelementer, der omfatter slibemidler, hvilke spor fortrinsvis strækker sig i hovedsagelig radiær retning på slibeskivens flade. Derved kan slibeskiverne optage langstrakte slibeelementer, som består af slibemidler i form af lameller af slibelærred, hvis forside har slibende egenskaber og hvis bagside er støttet af
20 støtteelementer, der er elastiske i båndets bevægelsesretning, således at slibelærredets forside presses i anlæg med et forholdsvis højt slibetryk med den overflade, der skal slibes, og slibningen derved dels kan foregå ved lave fremføringshastigheder af slibeelementet, dvs. lav omdrejningshastighed af skibeskiven, således at der ikke forekommer slag ved overgang mellem flader og profiler, og dels således at
25 slibelærredets forside holdes i konstant kontakt med overfladen af det emne, der skal slibes, så en jævn og fuldstændig slibning opnås. Støtteelementerne udføres fortrinsvis af børster, fx naturbørster, der strækker sig ud fra båndet i en afstand, der er kortere end slibemidlerne, således at støtteelementerne ikke normalt kommer i kontakt med emnet. Slibemidlerne og støtteelementerne er fastgjort i en profilskinne
30 med et tværsnit, der svarer til tværsnittet af sporerne, således at slibeelementerne let kan skydes ind i og fastholdes af sporerne og også let kan fjernes fra dem, hvorved

5

en udskiftning af slidte slibeelementer eller en omstilling af indretningen til en anden type bearbejdning med andre slibeelementer nemt kan foretages. En velegnet type slibeelementer er fx beskrevet i WO-A-01/76824.

- 5 Der kan yderligere være arrangeret modholdselementer mellem slibeelementerne, for således at begrænse udbøjningen af slibemidlerne. Modholdselementerne virker således, at slibemidlerne ved en vis udbøjning deraf kommer i indgreb med det bagvedstillede modholdselement, der giver en øget stivhed til slibemidlerne og derved kræver større kraft for yderligere udbøjning. Modholdselementerne omfatter
- 10 fortrinsvis en modholdsborste, der udviser en kortere længde end slibeelementerne, og som er monteret i en profilliste, der er optaget i et tilsvarende underskåret spor på slibeskiven.

- Det er yderligere fordelagtigt, at organerne til at drive rotationen af slibeskiverne er
- 15 indrettet, således at nabostillede slibeskiver roteres i modsat retning, hvilket i samvirke med den frem- og tilbagegående bevægelse af slibeskiverne medfører en jævnere beslibning af alle dele af emnets overflade end hvis de roterer samme vej. Det sidstnævnte er dog også en mulighed ifølge nærværende opfindelse.

- 20 Slibeindretningen ifølge opfindelsen kan yderligere omfatte mindst én slibecylinder, fortrinsvis to modsatrotierende slibecylindre, der er arrangeret til at slibe en side af emnet efterfølgende at den er slebet af slibeskiverne, og som fortrinsvis omfatter slibemidler, der strækker sig i det væsentlige radiært ud fra en langstrakt kerne, hvilken eller hvilke slibecylindere strækker sig på tværs af fremføringsretningen og
- 25 drives til at rotere om deres langsgående akser. En slibning med roterende slibeskiver vil være relativ aggressiv, da der forekommer en del tværslibning af emnerne, og indretningen er typisk designet for et relativt højt slibetryk og lave omdrejningshastigheder af slibeskiven for ikke at deformere evt. profiler i arbejdsstykket. Der vil derfor opstå en del "vilde" sliberidser på grund af rotationen,
- 30 men de bliver fjernet af de to eller flere slibecylindere, som typisk vil være bestykket med en grovere kornstørrelse end slibeskiverne.

Maskinen kan alternativt opbygges med et ekstra tilsvarende modul af en flæthed af slibeskiver, så det er muligt at undlade slibecylindrene.

5 KORT BESKRIVELSE AF TEGNINGEN

En foretrukken udførelsesform af en slibeindretning ifølge opfindelsen er beskrevet i det følgende med henvisning til den tilhørende tegning, af hvilken

10 Fig. 1 viser slibeindretningen set fra oven med den række dele fjernet, således at de slibende dele er blotlagt,

Fig. 2 viser en del af slibeindretningen set fra indfødningssenden i et lodret snit gennem slibeskiverne, hvor slibeskiverne, deres slæde samt drev er illustreret,

15 Fig. 3 viser slibeindretningen set fra siden i et lodret snit, og

Fig. 4 viser en slibeskive, slibeskivernes slæde samt deres ophængning og drev set fra siden i et delvist snit.

20 DETALJERET BESKRIVELSE AF EN SLIBEINDRETNING IFØLGE OPFINDELEN

I det følgende er som et eksempel på opfindelsen og til illustration af denne beskrevet en foretrukket udførelsesform af en slibeindretning ifølge opfindelsen. Eksemplet er ikke at forstå som begrænsende for opfindelsen, og der kan ud fra beskrivelsen og kravene af den fagkyndige person udføres en række alternative
25 indretninger, der alle vil ligge indenfor opfindelsens område.

Slibeindretningen 1 omfatter et transportbånd 2, der drives kontinuerligt eller stepvis af en motor 3, og anvendes til at føre i det væsentlige flade emner gennem slibeindretningen 1 fra en indfødningssende 4 i en fremføringsretning angivet af pilen
30 A vist på Fig. 1. Emnets overside møder herefter seks slibeskiver 5, der er arrangeret på en række, der er tværgående i forhold til emnets fremføringsretning, og hvor

slibeskiverne 5 roteres skiftevis med og mod uret, således at to nabostillede
slibeskiver 5 roterer hver sin vej, som angivet af pilene B-G på Fig. 1. Alternativt
kan drevet af slibeskiverne 5 også arrangeres således, at alle slibeskiverne 5 roterer
den samme vej. Slibeskiverne 5 er monteret på en slæde 10, der under drift bevæges i
5 en frem- og tilbagegående bevægelse som indikeret med pilen H på Fig. 1, hvor
bevægelsen har en sådan slaglængde, at de yderligste positioner af hver af
slibeskiverne 5 centrepositioner i den frem- og tilbagegående bevægelse ligger med
en indbyrdes afstand på 75% af slibeskiverne 5's diameter. Hver slibeskive 5 består
af en skive 6, der på undersiden, der vender ned mod emnet, har en flerhed af
10 underskårne, radialt forløbende spor (ikke vist), hvori der er optaget slibeelementer
(ikke vist), som omfatter en profilliste, der fastholder en række slibelameller, der på
deres forside har slibende egenskaber, og hvis bagside er understøttet af en række af
støttebørster. Slibelamellerne strækker sig nedad fra skiven mod emnet i det
væsentlige vinkelret på skivens rotationsplan. En velegnet type af sådanne
15 slibeelementer bestående af profilliste, slibelameller og børster er fx beskrevet i WO-
A-01/76824. Slibeelementerne er orienteret således, at slibelamellernes forside med
slibende egenskaber er forrest i omdrejningsretningen. Slibeelementerne er fastholdt
på skiven ved samvirket mellem profillisten og de underskårne spor, der har et
svalehale-formet tværsnit af åbningen, samt af en ring, der strækker sig om skivens
20 periferi og lukker sporenes åbne ende ved skivens periferi. Denne ring kan fjernes,
hvorefter slibeelementerne kan skydes ud af sporene og nye slibeelementer kan
skydes ind. Efter at have passeret slibeskiverne 5 føres emnerne af transportbåndet 2
videre ind under to modsatrotterende slibecylindre 7, 7', der fjerner eventuelle ridser i
emnernes overflade og giver overfladen den endelige finish. Slibecylindrene 7, 7'
25 drives af tilhørende motorer 8, 8'. Velegnede slibecylindre er fx beskrevet i WO-A-
01/76824. Transportbåndet 2 fører derefter emnerne ud af slibeindretningen ved
dennes udløbsende 9.

Slibeskiverne 5 er, som det er vist på Figs. 2-4, monteret på en fælles slæde 10, der
30 kan bevæges i tværgående retning i forhold til emnernes fremføringsretning, idet
slæden 10 omfatter to skinner 11, der kører i tre sæt hjul 12, som er fast monteret på

8

- en tværgående bjælke 13, der er fastgjort til slibeindretningen 1's ramme 14. Hver slibeskive 5 er monteret på en lodret aksel 15, som er lejret i slæden 10 med lejer 16, således at den frit kan dreje om sin lodrette akse med minimal friktion. Akslen 15 strækker sig igennem slæden 10 og har ved sin øvre ende en remskive 16 til at
- 5 samvirke med en kilerem 17 til drev af slibeskiverne 5's rotation. Samtlige slibeskiver 5 drives af en motor 18, der er monteret på slæden 10 og som på sin trækaksel 19 har monteret en remskive 20. På Fig. 3 og 4 er slibelamellernes udstrækning 21 i lodret retning desuden angivet
- 10 Slæden 10's frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnernes fremføringsretning drives af en særskilt motor 22 via en ekscentermekanisme 23.

Modtaget PVS

12 MAJ 2003

9

PATENTKRAV

1. En slibeindretning til slibning af i det væsentlige plane emner, hvilken indretning omfatter
 - 5 et organ til fremføring af emnerne i en fremføringsretning,
ophængningsmidler til ophængning af en flerhed af slibeskiver til at slibe en side af emnerne,
organer til at drive rotation af slibeskiverne om akser, der i det væsentlige er vinkelret på siden af emnerne, og
 - 10 organ til at drive slibeskiverne i en frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af emnernes fremføringsretning.
2. En slibeindretning ifølge krav 1, hvor ophængningsmidlerne er indrettet til ophængning af slibeskiver med slibemidler, der strækker sig ud fra slibeskivens
 - 15 flade.
3. En slibeindretning ifølge krav 1 eller 2, der omfatter en flerhed af slibeskiver med underskårne spor til optagelse og fastholdelse af profillister, der udgør en del af langstrakte slibeelementer, der omfatter slibemidler, hvilke spor fortrinsvis strækker
 - 20 sig i hovedsagelig radiær retning på slibeskivens flade.
4. En slibeindretning ifølge et hvilket som helst af kravene 1-3, hvor organerne til at drive rotationen af slibeskiverne er indrettet, således at nabostillede slibeskiver roteres i modsat retning.
 - 25
5. En slibeindretning ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4, hvor slibeskivernes frem- og tilbagegående bevægelse har en slaglængde på 40-100%, fortrinsvis 60-85%, af skivernes diameter.
- 30 6. En slibeindretning ifølge et hvilket som helst af kravene 1-5, der omfatter en flerhed af slibeskiver med slibemidler, der omfatter slibelameller af et slibeark,

10

såsom slibelærred, hvis forside har slibende egenskaber, og som strækker sig ud fra slibeskivens flade.

5 7. En slibeindretning ifølge krav 6, hvor slibemidlerne omfatter et elastisk støtteelement, fortrinsvis støttebørster, der understøtter bagsiden af slibelamellerne, hvilket støtteelement i det væsentlige har knap samme længde som lamellerne.

10 8. En slibeindretning ifølge krav 6 eller 7, hvor slibemidlerne er arrangeret i langstrakte slibeelementer, der strækker sig i hovedsagelig radiær retning på slibeskivernes flader.

9. En slibeindretning ifølge krav 8, hvor slibeelementerne omfatter profillister, hvori slibemidlerne er fastgjort, og som er optaget i underskårne spor i slibeskiverne.

15 10. En slibeindretning ifølge krav 8 eller 9, hvor der mellem slibeelementerne er arrangeret modholdselementer.

20 11. En slibeindretning ifølge krav 10, hvor hvert af modholdselementerne omfatter en modholdsbørste, der udviser en kortere længde end slibeelementerne, og som er monteret i en profilliste, der er optaget i et tilsvarende underskåret spor.

25 12. En slibeindretning ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, der yderligere omfatter mindst én slibecylinder, der er arrangeret til at slibe en side af emnet efterfølgende at den er slebet af slibeskiverne, og som fortrinsvis omfatter slibemidler, der strækker sig i det væsentlige radiært ud fra en langstrakt kerne, hvilken slibecylinder strækker sig på tværs af fremføringsretningen og drives til at rotere om sin langsgående akse.

Modtaget PVS

12 MAJ 2003

11

SAMMENDRAG

Der er beskrevet en slibemaskine til slibning af i det væsentlige plane emnerved
anvendelse af roterende slibeskiver, som samtidigt bevæges frem og tilbage på tværs
5 af emnet og som fortrinsvis har nedadrettede slibelameller.

Maskinen omfatter fortrinsvis også en, typisk to, modsat roterende slibecylindre, der
er udstyret med langstrakte slibeelementer, der er radialt monteret på slibecylindren
og hvis slibelameller strækker sig radiært ud fra cylindren.

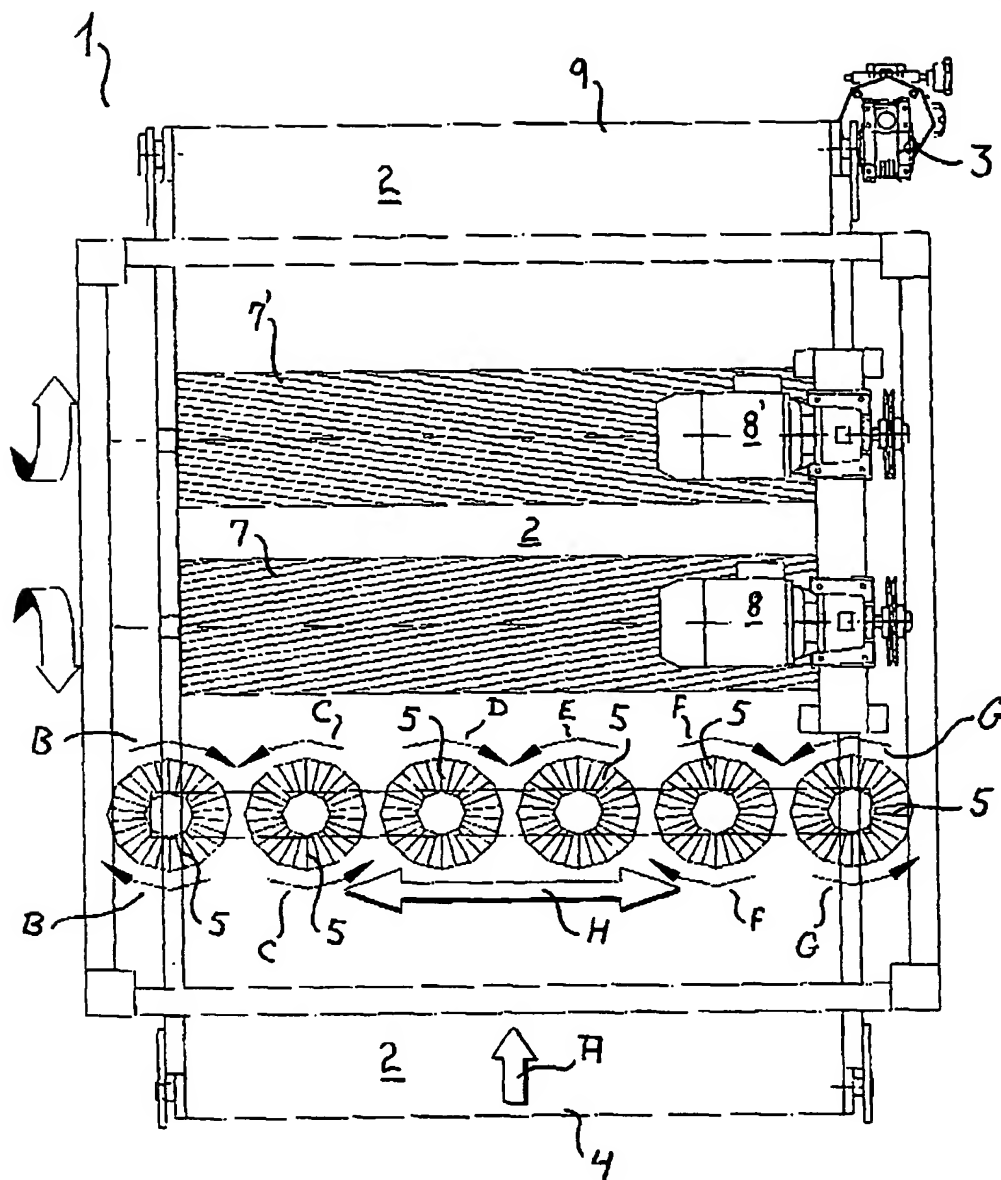
10

Ved at bevæge slibeskiverne i en frem- og tilbagegående bevægelse på tværs af
emnernes fremføringsretning opnås dels at spor mv. fra slibeskivernes
forskelligartede slibeevne tværs over diameteren af skiven elimineres, og dels opnås
det, at alle dele af udfærsninger med videre beslibes jævnt, særligt hvis
15 slibeindretningen er indrettet til at anvende slibeskiver med slibemidler, der omfatter
slibelameller af slibelærred, og som strækker sig nedad fra slibeskivens flade.

Modtaget PVS

12 MAJ 2003

1/4

**Fig. 1**

Modtaget PVS

12 MAJ 2003

2/4

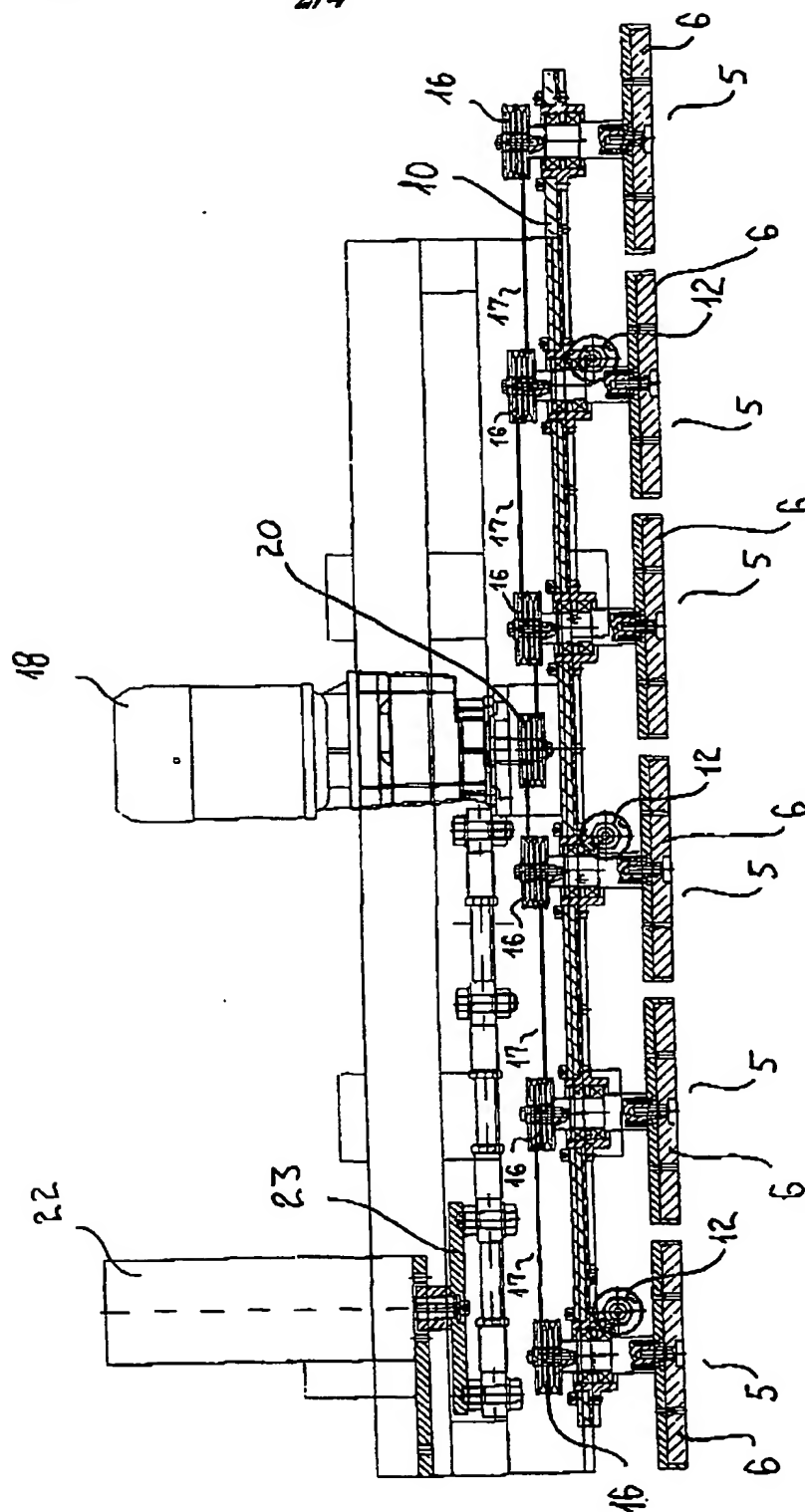
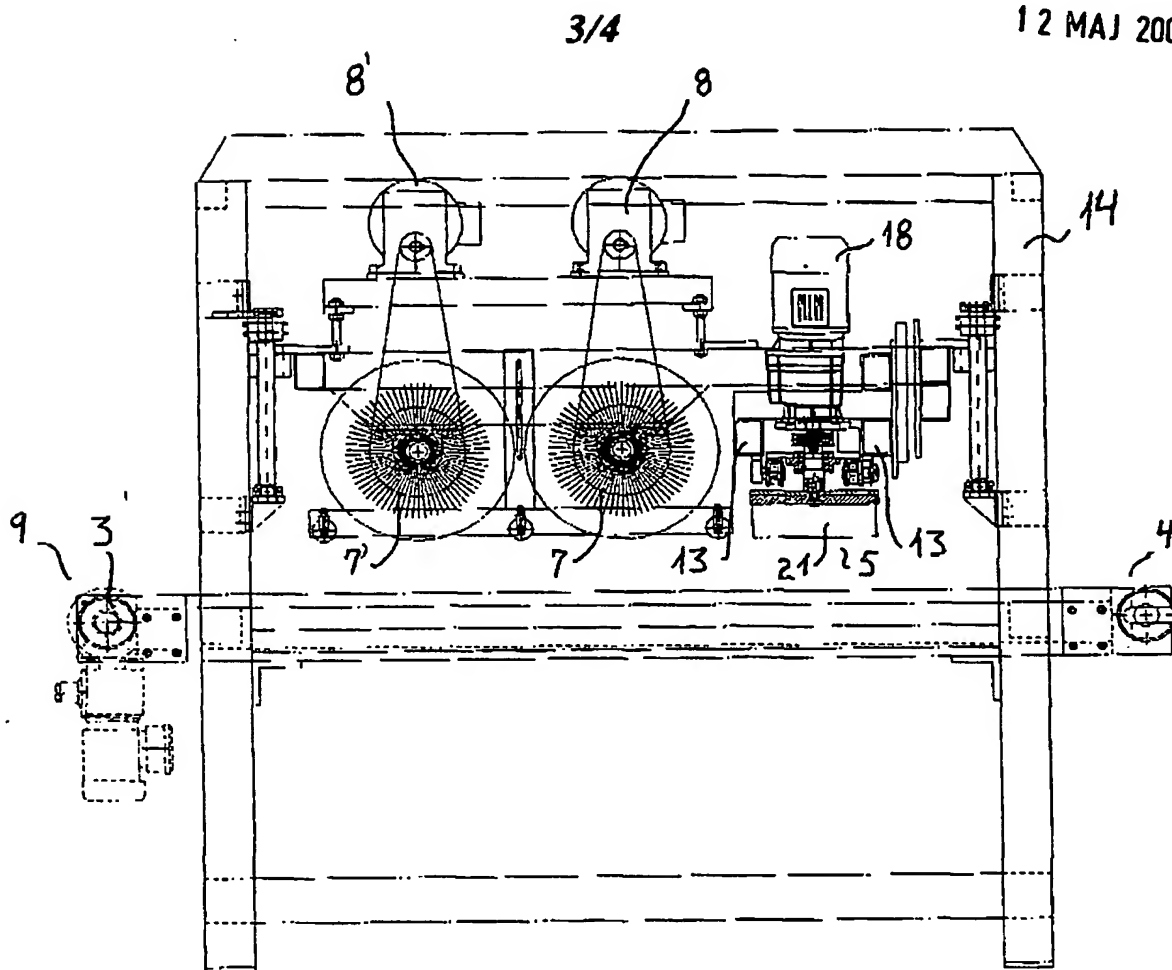


Fig. 2

Modtaget PVS

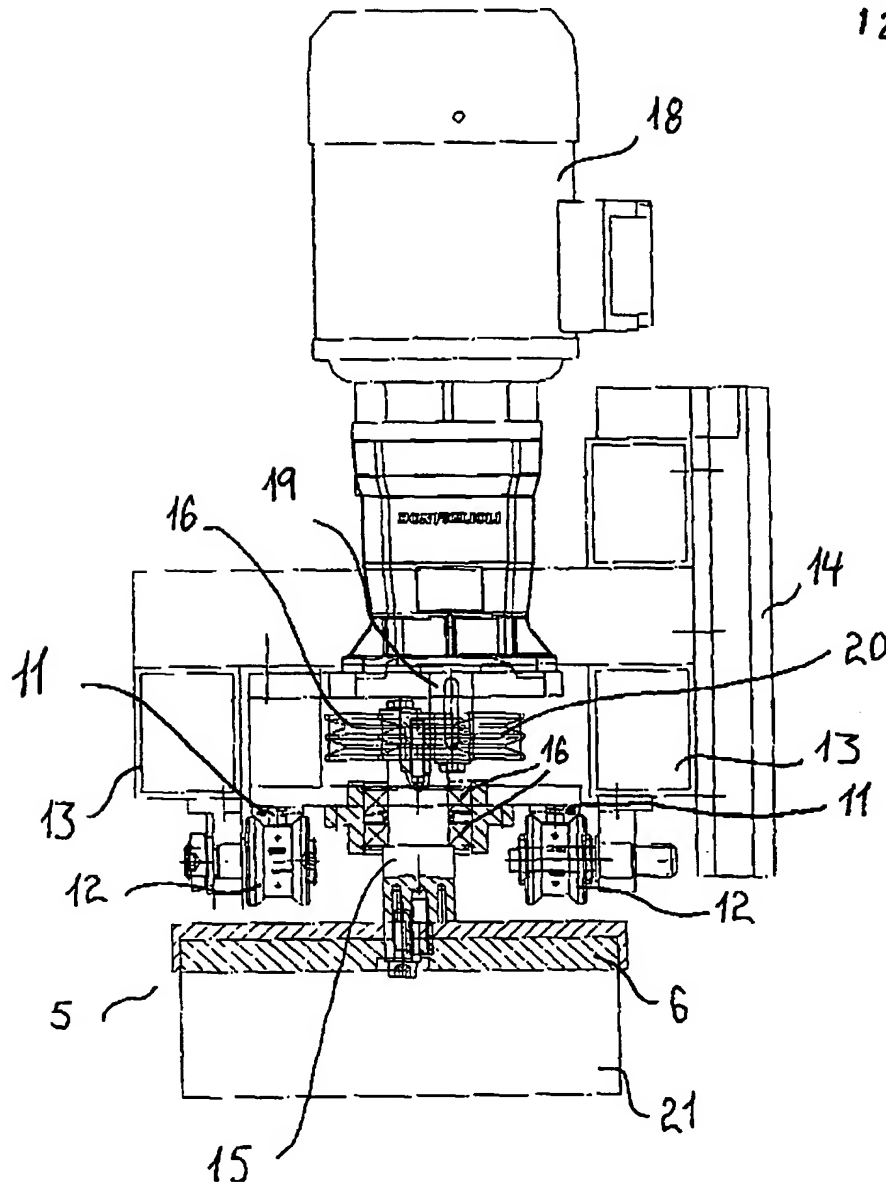
12 MAJ 2003

**Fig. 3**

4/4

Modtaget PVS

12 MAJ 2003

**Fig. 4**